Saffron Agronomy & Technology
Homepage: http://saffron.torbath.ac.ir
Vol. 11, No. 2, Summer 2023, p. 199-208

Study the Effect of Toxicity of Several Plant Essential Oils on Saffron Stem Mite (Acari: Acaridae) Claparède *Rhizoglyphus Robini* under Laboratory Conditions

Arash Honarmand[1] and Mohammad Nateq Golestan[2]*

Article type:
Research Article
Article history:
Submitted: 11 April 2023
Revised: 23 August 2023
Accepted: 28 August 2023
Available Online: 28 August 2023

How to cite this article:
Honarmand, A., and Nateq Golestan, M. (2023). Study the Effect of Toxicity of Several Plant Essential Oils on Saffron Stem Mite (Acari: Acaridae) Claparède *Rhizoglyphus Robini* under Laboratory Conditions. Saffron Agronomy & Technology, 11(2), 199-208.
DOI: 10.22048/jsat.2023.391164.1484

Abstract

Saffron or red gold is a strategic agricultural product with a very high non-oil export potential. Considering the ban on the use of synthetic chemical poisons against saffron pests and the growing trend of planting this product in the country, as well as the importance of producing certified seeds of agricultural products, it is inevitable to find non-chemical ways to control the pest and produce certified saffron onions. Meanwhile, the saffron mite *Rhizoglyphus robini* Claparède is one of the most important pests of saffron, which causes great damage to onions and saffron crops every year. In the present study, the toxicity of four plant essential oils from the Asteraceae family, including *Artemisia sieberi* Besser, *Acroptilon repens* (L.), *Cichorium intybus* L. and *Achillea millefolium* L., was evaluated on the adult female species of the saffron mite in laboratory conditions. Bioassay was performed by fumigation method inside a 5 cm petri dish in total darkness, with a relative humidity of 70% and a temperature of 26 degrees for 24 hours. For each essential oil, 6 concentrations and 3 repetitions were considered for each concentration. The results of the bioassay by fumigation method showed that the essential oil of *A.sieberi*with LC50 = 160.09 ppm has the highest and *C. intybus* essential oil with LC50 = 440.12 ppm has the lowest toxicity on saffron bulb mite. Also, the highest concentration slope was observed in *A. repens* essential oil (5.801±0.719) and the lowest was observed in the essential oil of *A. sieberi* and *A. millefolium*. Based on the starting point of toxicity, the essential oil of *A. sieberi*with the highest intercept (-2.177±0.323) caused the fastest initial toxicity on bulb mite at a concentration of 33.21 ppm.

Keyword: Bioassay, Biological pesticides, essential oils, fumigation, Volatile oil.

1 - PhD, Plant Protection Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran.
2 - Assistant Professor, Plant Protection Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran.
Corresponding author: Nateq1215@yahoo.com

© 2022, University of Torbat Heydarieh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License (CC BY NC 4.0)
(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0).

نشریه زراعت و فناوری زعفران
جلد۱۱، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۲ ص. ۲۰۸-۱۹۹
Homepage: http://saffron.torbath.ac.ir

مقاله پژوهشی

مطالعه سمیت تدخینی چند اسانس گیاهی بر کنه‌ی بنه زعفران *Rhizoglyphus robini* Claparède (Acari: Acaridae) در شرایط آزمایشگاهی

آرش هنرمند[۱] و محمد ناطق گلستان[۲*]

تاریخ دریافت: ۲۲ فروردین ۱۴۰۲
تاریخ بازنگری: ۱ شهریور ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۶ شهریور ۱۴۰۲

هنرمند، ا.، و ناطق گلستان، م. (۱۴۰۲). مطالعه سمیت تدخینی چند اسانس گیاهی بر کنه‌ی بنه *زعفران* *Rhizoglyphus robini* Claparède (Acari: Acaridae) در شرایط آزمایشگاهی. زراعت و فناوری زعفران، ۱۱(۲)، ۲۰۸-۱۹۹.

چکیده

زعفران یا طلای سرخ یکی از محصولات استراتژیک کشاورزی است که پتانسیل صادرات غیرنفتی بسیار بالایی برای کشور دارد. با توجه به ممنوعیت استفاده از سموم شیمیایی مصنوعی علیه آفات زعفران و روند رو به رشد کاشت این محصول در کشور و همچنین اهمیت تولید بذر گواهی شده محصولات کشاورزی، یافتن راه‌های کنترل غیرشیمیایی آفت و تولید پیاز سالم زعفران، اجتناب ناپذیر می‌باشد. در این میان، کنه زعفران *Rhizoglyphus robini* Claparède یکی از مهم‌ترین آفات زعفران بوده که هرساله خسارت زیادی به پیاز و محصول زعفران وارد می‌سازد. در مطالعه‌ی حاضر سمیت اسانس‌های گیاهی از خانواده کاسنی (Compositae) شامل گیاه درمنه *Artemisia sieberi* Besser، تلخه *Acroptilon repens* (L.)، کاسنی *Cichorium intybus* L. و بومادران *Achillea millefolium* L. روی کنه ماده بالغ زعفران در شرایط آزمایشگاه ارزیابی شد. زیست سنجی به روش تدخینی در داخل پتری دیش ۵ سانتی‌متری در تاریکی مطلق، رطوبت نسبی ۷۰ درصد و دمای ۲۶ درجه به مدت ۲۴ ساعت انجام شد. برای هر اسانس ۶ غلظت و برای هر غلظت ۳ تکرار در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اسانس درمنه با LC_{50}=۱۶۰/۰۹ ppm دارای بیشترین و اسانس کاسنی با LC_{50}=۴۴۰/۱۲ ppm دارای کمترین میزان سمیت بر کنه بنه زعفران بودند. همچنین بیشترین شیب رگرسیون غلظت- مرگ و میر در اثر اسانس تلخه (۰/۷۱۹±۵/۸۰۱) و کمترین آن در اثر اسانس‌های درمنه و بومادران مشاهده گردید. بر اساس نقطه شروع سمیت، اسانس درمنه با بیشترین مقدار عرض از مبداء (۰/۳۲۳±۲/۱۷۷-) سریعترین سمیت اولیه را بر کنه در غلظت ۳۳/۲۱ppm ایجاد نمود.

کلمات کلیدی: آفتکش‌های زیستی، اسانس، تدخین، زیست سنجی، کنه بنه زعفران.

۱- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
(*- نویسنده مسئول: Nateq1215@yahoo.com)

DOI: 10.22048/jsat.2023.391164.1484

مقدمه

زعفران به عنوان گران‌ترین ادویه جهان، از کلاله قرمز رنگ گیاه زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. (Iridaceae) به دست آمده و به خاطر رنگ، طعم و عطر آن، به عنوان طلای سرخ شناخته می‌شود (Lopez-corcoles et al., 2015). زعفران از جایگاه ویژه‌ای در صادرات غیرنفتی برخوردار است و استان خراسان رضوی و جنوبی مراکز عمده تولید زعفران در ایران هستند (Mirbagheri et al., 2019). کنه بنه زعفران *Rhizoglyphus robini* Claparède از عوامل محدود کننده مهم این محصول اقتصادی است (Zakiagh et al., 2021). جنس *Rhizoglyphus* Claparédè, 1869 دارای ۶۵ گونه و ۶ زیرگونه در سراسر دنیا است که از این میان، گونه *R. robini* و *R. echinopus* (Fumouze & Robin, 1868) به محصولات کشاورزی خسارت وارد کرده به عنوان آفت تلقی می شوند (Diaz et al., 2000). این کنه به بنه‌های گیاهان مختلف مانند نرگس، زنبق، گلایول خسارت وارد می‌سازد (Manson, 1972). کنه زعفران با داشتن کلیسرهای انبرک مانند به بنه های زعفران آسیب دیده و حتی بنه‌های سالم حمله کرده و با ایجاد تونل در داخل بنه باعث ایجاد لکه‌های تیره‌رنگ روی بنه می‌شوند. سوراخ‌های ایجاد شده به تدریج گسترش یافته و عوامل بیماری‌زا به راحتی از طریق این زخم‌ها منتقل شده و پوسیدگی بنه را تسریع می‌بخشد (Koocheki & Khaje-Hosseini, 2019). هم‌اکنون در کشور استفاده از آفت‌کش‌ها (به جز دو علف‌کش) جهت کنترل آفات زعفران مجاز نبوده و یا به ثبت نرسیده است (Mahdavi et al., 2021). با توجه به افزایش سطح زیر کشت زعفران در کشور و اهمیت بالای انتقال و انتشار آفت از طریق بنه زعفران (Rahimi, 2017a) و همچنین ممنوع بودن استفاده از سموم شیمیایی علیه آفت، در دهه اخیر تحقیقات روش‌های غیرشیمیایی نظیر کاربرد فرآورده های گیاهی مانند اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی در کنترل آفات مزارع زعفران و یا تولید بنه سالم (Rahimi et al., 2018; Rahimi, 2017b; Rahimi & Nateq Golestan, 2020) گسترش یافته است. بر اساس مطالعه مروری کامیلو و همکاران (Camilo et al., 2017) فعالیت کنه‌کشی اسانس ۱۲۱ گونه گیاهی در غالب ۲۵ خانواده علیه کنه‌ها بررسی و گزارش شده است. از بین این گیاهان، خانواده Lamiaceae و Myrtaceae دارای بیشترین تعداد گونه گیاهی با خاصیت کنه‌کشی هستند. هیدایه (Hidayah, 2017) اثرات کشندکی و زیر کشندگی عصاره اتانولی گیاه *Moringa oleifera* (Moringaceae) روی کنه *R. robini* را به شکل تدخینی بررسی کرد و مقدار LC_{50} عصاره اتانولی این گیاه علیه جنس ماده بالغ این کنه برابر با ۲۶۷۵ ppm بدست آورد (Hidayah, 2017). یوسف‌زاده و همکاران (Yousofzadeh et al., 2018) اثر تماسی کنه‌کش‌های بروموپروپیلات و پروپارژیت را به همراه اثر اسانس گیاه رزماری *Rosmarinus officinalis* و صمغ آنغوزه *Ferula assa-foetida* بر کنه‌ی زعفران *R. robini* مورد آزمایش قرار داد و بیشترین تأثیر روی تخم‌ها را در اثر صمغ آنغوزه مشاهده نمود. در دو پژوهش دیگر، پتانسیل کنه‌کشی عصاره‌های گیاهی مختلف بر کنه‌ی *Rhizoglyphus tritici* مورد بررسی قرار گرفته است. در پژوهش اول درصد ممانعت کنندگی عصاره اتری گیاهان *Azadirachta indica*, *Eucalyptus* sp., *Citrullus colocynthis*, *Allium sativum*, *Nicotiana tabacum*, *Curcuma longa*, *Nerium indicum*, *Syzygium aromaticum*, *Ocimum tenuiflorum*, *Cassia fistula* مورد آزمایش قرار گرفت، که بیشترین درصد ممانعت کننده مربوط به عصاره گیاهان *C. fistula*, *S. aromaticum* و *C. longa* بود (Idrees et al.,

2016). در پژوهش دوم، مقدار EC_{50} عصاره‌ی آبی گیاهان Azadirachta indica, Melia azedarach, Eucalyptus sp., Datura stramonium, Citrullus colocynthis برآورد شد، طبق نتایج این پژوهش، مقدار EC_{50} عصاره آبی گیاهان *Azadirachta indica*, *Melia azedarach*, *Eucalyptus* sp., *Datura stramonium*, *Citrullus colocynthis* بین ۵/۲۳ تا ۸/۱ درصد و مقدار EC_{50} عصاره گیاه *Eucalyptus* sp. تقریبا ۳/۵ تا ۵/۴ برابر بیشتر از مقدار EC_{50} برآورد گردید (Bashir et al., 2013). در پژوهش دیگر تأثیر عصاره‌ی اتانولی و هگزانی دو گیاه خرزهره *Nerium oleander* L. و شمعدانی *Geranium macrorrhizum* L. روی کنه‌ی *Rhizoglyphus echinopus* به روش غوطه‌وری مورد بررسی قرار گرفت و عصاره‌ی اتانولی گیاه *N. oleander* بیشترین اثر را روی کنه‌های مادگی بالغ در هر دو روش دیسکی و غوطه‌وری نشان داد. مقدار LC_{50} برای عصاره‌های اتانولی *N. oleander*، هگزانی *G. macrorrhizum*، هگزانی *N. oleander* و اتانولی *G. macrorrhizum* به ترتیب ۲۶/۹۵۸، ۳۵/۰۵۹، ۵۲/۲۱۲ و ۵۴/۹۸۹ ppm بدست آمد (Tawfik & Mahmoud, 2009).

با توجه به اهمیت استراتژیک صادرات زعفران برای کشور و همچنین ممنوعیت استفاده از سموم شیمیایی علیه این آفت و ضرورت تولید پیاز گواهی شده زعفران در توسعه کشت و کار محصول، در پژوهش حاضر اثر کنه کشی اسانس چهار گیاه درمنه *Artemisia sieberi* Besser، تلخه *Acroptilon repens* (L.)، کاسنی *Cichorium intybus* L. و بومادران *Achillea millefolium* L. از خانواده کاسنی (Asteraceae) روی کنه بنه زعفران در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری، شناسایی و پرورش کنه زعفران

به منظور جمع‌آوری کنه زعفران، ۲۰ عدد بنه زعفران از زمین آلوده در تربت حیدریه (پاییز ۱۴۰۰) از زمین خارج و داخل پلاستیک مشکی و شرایط سایه به آزمایشگاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی منتقل شد. پس از جداسازی پوشال‌ها، حفره‌های حاوی کنه توسط چاقوی تیز برش داده شد. محتویات داخل تونل‌ها با قاشقک کوچک خارج شد. سپس با استفاده از بینوکولار و قلم موی نازک، کنه‌ها به آرامی از بافت های خارج شده (فضولات به همراه بافت‌های آسیب دیده بنه زعفران) جداسازی شد. به منظور جداسازی کنه‌ها از بنه‌های به شدت آلوده، بنه‌ها روی سطح سیاه (پارچه یا کاغذ سیاه رنگ) تکانده شدند. برای پرورش این کنه، ترکیبی از بادام زمینی، رطوبت نسبی بالای ۸۰ درصد و تاریکی استفاده شد. یک عدد مغز بادام زمینی را (پس از ضدعفونی سطحی با اتانول ۷۰ درصد) به چهار قسمت تقسیم و روی کاغذ صافی مرطوب درون پتری‌دیش ۱۰ سانتی‌متری استریل قرار داده شد. در ادامه ۱ تا ۲ میلی‌لیتر آب مقطر استریل به کاغذ صافی اضافه شد. کنه‌های جداسازی شده با جمعیت اولیه بالا (حدود ۱۰۰ عدد کنه ماده) روی بادام زمینی یا کاغذ صافی زیر آن، قرار داده شدند (شکل ۱). سپس پتری دیش‌ها در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد، تاریکی مطلق و رطوبت نسبی ۷۰ درصد انکوبه شدند. به منظور حفظ رطوبت هر ۲ تا ۳ روز به پتری ۱ سی‌سی آب مقطر اضافه گردید (Ghalehgolabbehbahani et al., 2021). در ابتدای تشکیل کلنی به صورت تصادفی از افراد کلنی اسلاید تهیه و توسط کلیدهای فان و ژانگ (Fan & Zhang, 2003) و بو و لی (Bu & Li, 1998) شناسایی گونه کنه تایید شد. برای اطمینان از خالص بودن کلنی، در پایان کار نیز از افراد کلنی اسلاید تهیه شد و هویت کنه بنه زعفران *Rhizoglyphus robini* Claparède مورد تأیید مجدد قرار گرفت.

جمع آوری، خشک کردن گیاهان و اسانس گیری

گیاهان دارویی مورد نظر (تلخه، کاسنی، بومادران و درمنه کوهی) در بهار سال ۱۴۰۱ در خراسان رضوی از منطقه گرینه نیشابور جمع‌آوری و در شرایط تاریکی و دمای آزمایشگاه خشک گردید. بافت‌های گیاهی پس از حدود دو هفته توسط آسیاب برقی پودر و در شیشه‌های قهوه‌ای رنگ در دمای یخچال (۴ درجه سانتی گراد) تا زمان مصرف نگهداری شد. برای اسانس گیری از دستگاه کلونجر (Clevenger's apparatus) و حلال آب استفاده شد. مقدار ۳۰ گرم پودر گیاه به همراه ۷۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر به بالن یک لیتری اضافه و روی گرم‌کن قرار گرفت. جداسازی اسانس در هر مرحله ۳ ساعت به طول انجامید. در مورد گیاهان کاسنی و تلخه به دلیل پایین بودن حجم اسانس از بالن دولیتری حاوی یک و نیم لیتر آب و ۳۰۰ گرم پودر گیاه استفاده شد. اسانس‌ها توسط سولفات سدیم بی‌آب (Anhydrous Sodium Sulfate) رطوبت‌زدایی و داخل میکروتیوپ ۲ میلی‌لیتری منتقل و تا زمان انجام آزمایش داخل یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

روش زیست‌سنجی اسانس ها

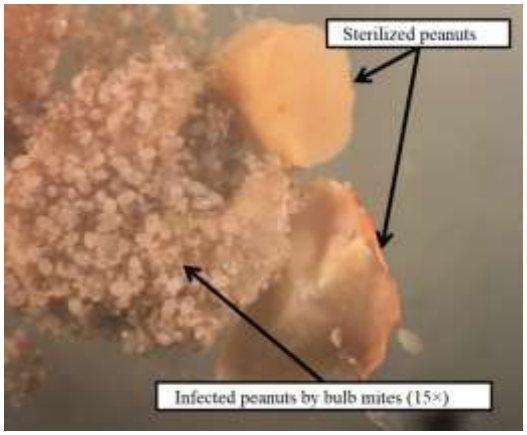
به منظور سنجش سمیت تدخینی اسانس‌ها از پتری دیش پلاستیکی با قطر ۵ سانتی متری و ارتفاع ۱ سانتی‌متری استفاده شد (با حجم ۲۰ میلی‌لیتر). در کف پتری‌دیش‌ها یک کاغذ صافی جهت تأمین رطوبت قرار گرفت. به منظور جلوگیری از تأثیر سمیت تماسی اسانس روی کنه، یک دیسک کاغذ صافی به قطر ۱ سانتی‌متر توسط مفتول سیم مسی و چسب حرارتی در سطح داخلی درب پتری‌دیش قرار گرفت (شکل۲). به منظور ایجاد کنه های همسن، یک عدد کنه‌ی ماده بالغ از داخل کلنی اصلی برداشته و داخل پتری دیش ۵ سانتی متر به همراه کاغذ صافی مرطوب قرار گرفته و پتری با پارافیلم ایزوله شد. پتری های حاوی یک ماده بالغ، در دمای ۲۶ درجه و تاریکی مطلق به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شدند. بعد از ۲۴ ساعت، ماده بالغ حذف شده و نتاج همسن حاصل تا زمان ظهور ماده بالغ توسط بادام زمینی استریل تغذیه شدند (حدود ۳۰ تا ۴۰ روز). افراد این کلنی‌ها به عنوان افراد همسن در نظر گرفته شدند. پس از قرار دادن کنه‌های همسن توسط قلم موی نرم روی کاغذ صافی واتمن (۲۰ عدد کنه ماده بالغ)، مقدار ۲۰۰ میکرولیتر آب استریل به کاغذ صافی کف پتری دیش اضافه شد. در ادامه غلظت اسانس مورد نظر توسط میکروسمپلر به دیسک سطح داخلی منتقل و درب گذاشته و توسط پارافیلم ایزوله گردید. سپس نمونه‌ها در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد در شرایط تاریکی به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شدند. در شروع آزمایش با تغییر غلظت‌ها، مقدار ۲۰ و ۸۰ درصدتلفات هر اسانس بدست آمد و پس از محاسبه‌ی حد بالا و پایین کشندگی، فواصل لگاریتمی غلظت‌ها محاسبه و برای هر اسانس، ۶ غلظت و سه تکرار به همراه تیمار شاهد مورد سنجش قرار گرفت. بعد از ۲۴ ساعت با استفاده از بینوکولار تعداد کنه‌های مرده شمارش و ثبت گردید. مرگ و میر کنه‌ها بر مبنای عدم حرکت دادن پاها بعد از تحریک با نوک قلم مو در نظر گرفته شد (Sertkaya et al., 2010). تجزیه تحلیل داده توسط نرم افزار SPSS 16 (SPSS Inc. 2007) انجام گرفت.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده کمترین میزان LC_{50} مربوط اسانس درمنه و بیشترین میزان مربوط به اسانس کاسنی است. مقدار LC_{50} اسانس‌های گیاهان در کنه ماده بالغ زعفران برای گیاه درمنه ۲۱۸ (۲۳۹-۱۹۴)، برای تلخه ۲۷۶ (۲۹۱/۵-۲۶۰/۵)، برای بومادران ۳۹۵/۵ (۴۲۸/۵-۳۶۴) و برای کاسنی ۵۹۹ (۶۴۹-۵۵۲/۵) میکرولیتر در لیتر هوا بدست آمد (جدول ۱).

نتایج آزمون موازی بودن خطوط رگرسیونی پروبیت (Parallelism test) و آزمون مربع کای نشان داد که شیب

خطوط رگرسیون پروبیت مرگ و میر- غلظت اسانس بومادران و کاسنی موازی یکدیگر (P-value>۰/۰۵) (شکل۳ A) و نقطه شروع سمیت آنها (عرض از مبداء) دارای غلظت یکسان است (جدول ۱). شیب خطوط رگرسیون پروبیت مرگ و میر-غلظت اسانس های بومادران و تلخه دارای اختلاف معنی دار (P-value<۰/۰۵) و در نتیجه خطوط رگرسیونی آنها غیرموازی بدست آمد (شکل۳ B) ولی نقطه شروع سمیت هر دو ترکیب در غلظت یکسان بدست آمد. در ادامه خطوط رگرسیون پروبیت مرگ و میر-غلظت اسانس بومادران با درمنه، موازی (P->۰/۰۵ value) شد (شکل۳ C) ولی نقطه شروع سمیت این دو ترکیب با غلظت‌های متفاوت مشاهده گردید. بر این اساس بدلیل بالاتر بودن عرض از مبداء خط رگرسیونی اسانس درمنه نسبت به اسانس بومادران، شروع سمیت در اسانس بومادران (۷۵/۸۹ppm) با غلظت بالاتری نسبت به اسانس درمنه (۳۳/۲۱ppm) اتفاق افتاد (جدول ا). دو خط رگرسیونی پروبیت مرگ و میر-غلظت اسانس کاسنی و تلخه نیز با یکدیگر موازی نشد (P-value<۰/۰۵) (شکل۳ D) ولی نقطه شروع سمیت دو ترکیب در غلظت مشابه مشاهده گردید. همچنین دو خط رگرسیونی پروبیت مرگ و میر-غلظت اسانس کاسنی و درمنه موازی یکدیگر بدست آمد (P-value>۰/۰۵) (شکل۳ E) ولی نقطه شروع سمیت آن‌ها در غلظتهای متفاوت بدست آمد. در نهایت دو خط رگرسیونی پروبیت مرگ و میر-غلظت اسانس تلخه و درمنه غیرموازی و همدیگر را قطع نمودند (P-<۰/۰۱ value) (شکل۳ F) و نقطه شروع تلفات این دو ترکیب نیز در غلظت‌های متفاوت مشاهده گردید.



شکل ۱-کلنی کنه زعفران مستقر روی بادام زمینی (تصویر اصلی)

Figure 1–Colony of *Rhizoglyphus robini* Claparède on peanuts (Original image).

شکل ۲- پتری‌دیش ۵ سانتی‌متر به همراه پد ۱ سانتی متر روی سطح داخلی درب (تصویر اصلی)

Figure 2– Petri dish (5 cm) with 1- cm pad on the inner surface of the lid (Original image).

جدول ۱- تخمین فراسنجه‌های رگرسیون پروبیت مرگ و میر – غلظت اسانس‌های گیاهی بر کنه بنه زعفران *Rhizoglyphus robini*

Table 1- Estimation of parameters of equation and lethal concentrations of plant essential oils on *Rhizoglyphus robini*

اسانس Essential oils	معادله پروبیت Probit function			غلظت های کشنده Lethal concentrations					
	شیب غلظت Concentration slope	عرض از مبداء (۵+) Y – intercept (+5)	ضریب تعیین Coefficient of Determination	LC25		LC50		LC95	
				ppm	µl.1 air^{-1}	ppm	µl.1 air^{-1}	ppm	µl.1 air^{-1}
بومادران *Achillea millefolium*	3.989± 0.515	-3.583±0.471	0.976	196.90	268	290.61^{b}	395.55	751.08	1022.3
کاسنی *Cichorium intybus*	4.118±0.466	-4.441±0.608	0.967	301.81	410.8	440.12^{a}	599.05	1104.21	1502.95
تلخه *Acroptilon repens*	5.80±0.719	-4.306±0.544	0.983	155.24	211.3	202.89^{c}	276.15	389.76	530.5
درمنه *Artemisia sieberi*	3.406±0.451	-2.177±0.323	0.951	101.46	138.1	160.09^{d}	217.9	486.77	622.55

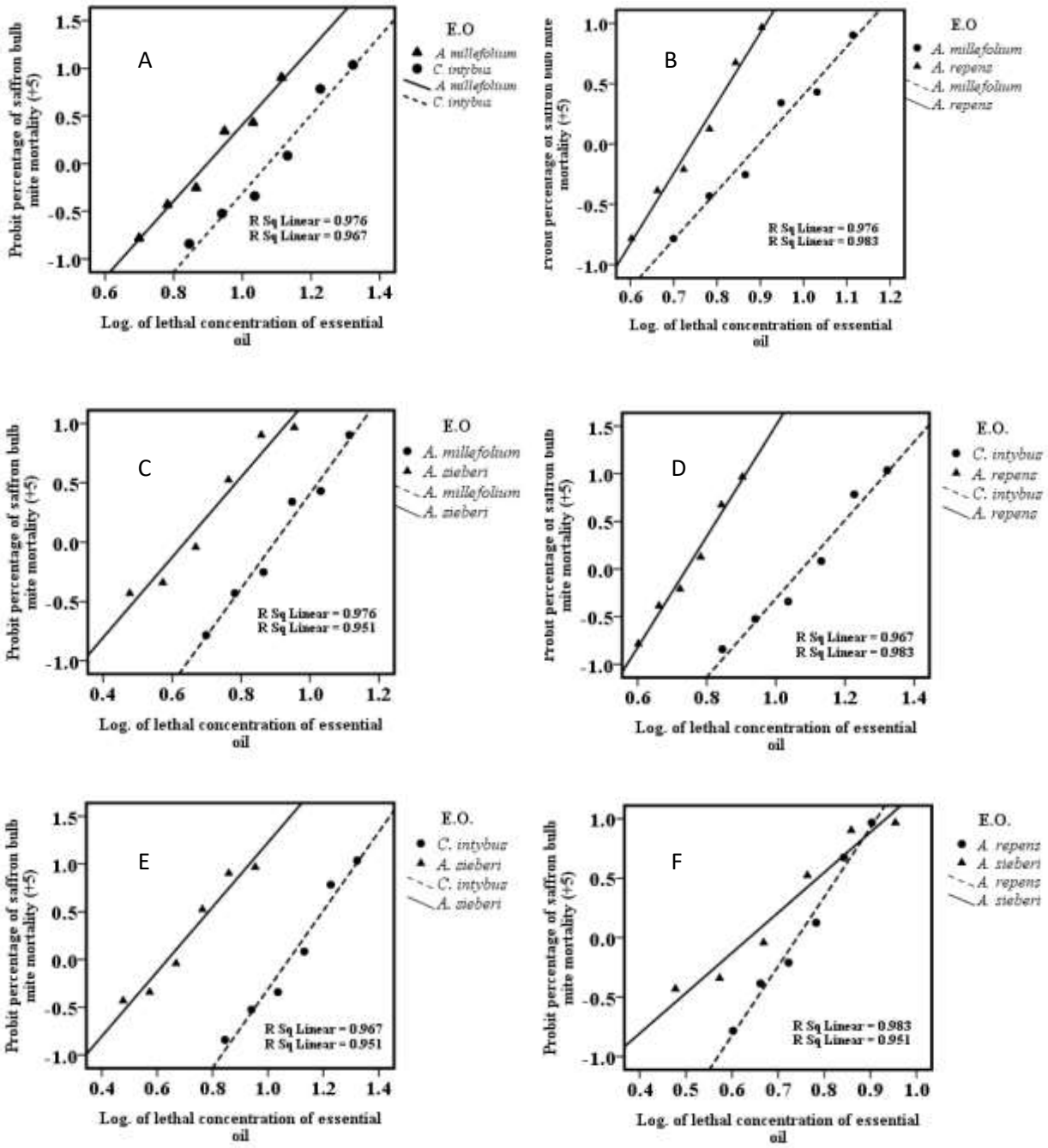
P-value در سطح احتمال آماری ۰/۰۵ معنی دار است.

The p-value is significant at the statistical probability level of 0.05.

بررسی فراسنجه‌های رگرسیونی اسانس‌های آزمایش شده، نشان می‌دهد که اسانس درمنه با بالاترین میزان سمیت (LC50=۱۶۰/۰۹ppm) و کمترین غلظت شروع سمیت (۳۳/۲۱ppm) مؤثرترین اسانس آزمایش شده می‌باشد. از طرف دیگر اسانس تلخه علی رغم سمیت کمتر (LC50=۲۰۲/۸۹ppm) نسبت به درمنه، بدلیل بیشتر بودن شیب خط رگرسیونی‌اش، در غلظت‌های بالاتر سمیت بیشتری (LC95=۳۸۹/۷۶ppm) در مقایسه با اسانس درمنه (LC95=۴۸۶/۷۷ppm) دارد و این می‌تواند گزینه توصیه‌ای برای ایجاد تلفات بالا در ضدعفونی پیاز زعفران باشد. بیشتر بودن شیب خط تلفات اسانس تلخه نسبت به سه اسانس دیگر، نشان دهنده اختصاصی‌تر بودن جایگاه اثر این ترکیب بر کنه بنه زعفران است که رفتار این ترکیب را متمایز نموده و می‌تواند در مطالعات مدیریت مبارزه با این آفت مورد توجه قرار گیرد. سمیت اسانس بومادران از اسانس تلخه کمتر مشاهده شد ولی با توجه به اسانس‌دهی بالاتر بومادران، این ترکیب هم می‌تواند گزینه مناسبی برای ضدعفونی پیاز باشد. در مجموع اسانس درمنه با بیشترین سمیت و بالاترین میزان اسانس‌دهی، مناسب‌ترین ترکیب شناسایی گردید. از طرف دیگر اسانس کاسنی با کمترین سمیت و پایین‌ترین میزان اسانس‌دهی، ضعیف‌ترین ترکیب برای ضدعفونی پیاز زعفران می‌باشد.

تاکنون پژوهش‌های گسترده‌ای برای یافتن ترکیبات مؤثر گیاهی علیه آفات انباری و کنه‌های جنس Tetranychus صورت گرفته است (Camilo et al., 2017) ولی بر خلاف این دو گروه، مطالعه اثرات ترکیبات گیاهی بر روی کنه بنه زعفران بسیار کم صورت گرفته است. بر اساس منابع موجود، تاکنون دو پژوهش یوسف‌زاده و همکاران (Yousofzadeh et al., 2018) و هیدایه (Hidayah, 2017) در مورد اثر مشتقات گیاهی روی کنه *Rhizoglyphus robini* انجام شده است و در این میان، رزماری تنها ترکیبی است که بصورت اسانس علیه کنه بنه زعفران مورد مطالعه قرار گرفته و تأثیر خوبی در تلفات کنه ایجاد نموده است ولی در این مورد نیز مطالعات زیست سنجی انجام نشده است (Yousofzadeh et al., 2018). در مجموع از طرفی با توجه به اثرات کشندگی مناسب اسانس‌ها روی کنه‌ها و کاهش احتمال مقاومت، اثرات مخرب زیست محیطی و خطرات برای انسان (Camilo et al., 2017) و نیز خاصیت

فراریت (Bakkali et al., 2008) آنها و از طرفی ممنوعیت استفاده از سموم شیمیایی علیه آفات زعفران، استفاده از این ترکیبات گیاهی بصورت اسانس می‌تواند گزینه مناسبی جهت ضدعفونی پیاز زعفران و تولید پیاز سالم و گواهی شده باشد تا از انتقال این آفت به مناطق غیرآلوده جلوگیری شود.



شکل ۳- مقایسه خطوط رگرسیونی غلظت اسانس‌های گیاهی در تلفات کنه بنه زعفران *Rhizoglyphus robini*

Figure 3- Comparing the regression lines of the concentration of plant essential oils (E.O.) in the mortality of the *Rhizoglyphus robini*.

در ادامه توصیه می شود با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در زمینه اثرات کشندگی و زیرکشندگی مشتقات گیاهی دیگر روی کنه بنه زعفران، مطالعات بیشتر در این زمینه صورت پذیرد. بر این اساس برآورد وابستگی دمایی، اثرات دورکنندگی و

هم‌افزایی مشتقات گیاهی و فرموله کردن آنها با نانو ذرات ایمن می‌تواند در زمینه مبارزه غیرشیمیایی با این آفت، مؤثر و راه‌گشا باشد.

سپاسگزاری

این پروژه با حمایت مالی و علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی و مدیریت نخبگان دانشگاه عالی دفاع ملی (طرح سرباز نخبگی نویسنده اول) انجام شده است. بدین وسیله از تمامی افرادی که در این پروژه یاری رساندند صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

Bashir, M., Gogi, M.D., Ashfaq, M., AFZAL, D.M., Khan, M.A., & Ihsan, M. (2013). The efficacy of crude aqueous extracts of some plants as grain protectants against the stored grain mite, *Rhizoglyphus tritici*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37*(5), 585-594. doi: 10.3906/tar-1205-25.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils. *Food & Chemical Toxicology, 46*, 446–475. doi: 10.1016/j.fct.2007.09.106.

Bu, G.S., & Li, L.S. (1998). Taxonomic notes on and key to known species of the genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae) from China. *Systematic and Applied Acarology, 3*(1), 179-182. doi:10.11158/saa.3.1.28.

Camilo, C.J., Alves Nonato, C.D.F., Galvão-Rodrigues, F.F., Costa, W.D., Clemente, G.G., SobreiraMacedo, M.A.C., Galvão Rodrigues, F.F., & Da Costa, J.G.M. (2017). Acaricidal activity of essential oils: a review. *Trends in Phytochemical Research, 1*(4), 183-198. doi: 20.1001.1.25883623.2017.1.4.2.9.

Diaz, A., Okabe, K., Eckenrode, C.J., Villani, M.G., & Oconnor, B.M. (2000). Biology, ecology, and management of the bulb mites of the genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae). *Experimental & Applied Acarology, 24*, 85-113. doi: 10.1023/a:1006304300657.

Fan, Q.H., & Zhang, Z.Q. (2003). *Rhizoglyphus echinopus* and *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) from Australia and New Zealand: identification, host plants, and geographical distribution. *Systematic and Applied Acarology Special Publications, 16*, 1-16. doi: 10.11158/saasp.16.1.1.

Ghalehgolabbehbahani, A., Skinner, M., Parker, B.L., Razavi, A., Reese, P., & Davari, A. (2021). A standardized method for rearing *Rhizoglyphus robini* (Astigmata: Acaridae). *Journal of Plant Diseases and Protection, 128*, 623-626. doi: 10.1007/s41348-020-00381-3.

Hidayah, M.D.N. (2017). Bioaktivitas Fumigan Ekstrak Daun Kelor Moringa oleifera Terhadap Tungau Umbi *Rhizoglyphus robini*. Ph.D. Dissertation, Brawijaya University, Indonesia. http://repository.ub.ac.id/id/eprint/4492

Idrees, A., Qasim, M., Ali, H., Qadir, Z.A., Idrees, A., Bashir, M.H., & Qing, J. (2016). Acaricidal potential of some botanicals against the stored grain mites, *Rhizoglyphus tritici*. *Journal of Entomology and Zoology Studies, 4*, 611-617.

Koocheki, A., and Khajeh-Hosseini, M. (2019). Saffron: Science, Technology and Health. Woodhead Publishing Limited.

Lopez-Corcoles, H., BrasaRamos, A., Montero Garcia, F., Romero Valverde, M., and Montero Riqueime, F. (2015). Phenological growth stages of saffron plants (*Crocus sativus* L.) according to the BBCH scale. *Spanish Journal of Agricultural Research, 13*(3), 1-6. doi: 10.5424/sjar/2015133-7340.

Mahdavi, V., Eslami, Z., Golmohammadi, G., Tajdar-oranj, B., Behbahan, A.K., &

Khaneghah, A.M. (2021). Simultaneous determination of multiple pesticide residues in Iranian saffron: A probabilistic health risk assessment. *Journal of Food Composition and Analysis, 100*, 103915. doi: 10.1016/j.jfca.2021.103915.

Manson, D.C.M. (1972). A contribution to the study of the genus *Rhizoglyphus*Claparede, 1869 (Acarina: Acaridae). *Acarologia 13*(4), 621-650.

Mirbagheri, S.S., Rafiee, H., & Akbarpour, H. (2019). Market structure analysis and export pattern of Iranian saffron. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 35*(5), 8.2-818. (In Persian with English Abstract).

.

Rahimi, H., & Kamali, K. (1993). Laboratory studies on biology of bulb mite *Rhizoglyphus robini* (Acari; Acaridae) and its damages on saffron Corn in Gonbad and Ghayen. The Scientific *Journal of Agriculture Shahid-Chamran University, 16*(1, 2), 53-65. (In Persian with English Abstract).

Rahimi, H. (2017a). Saffron bulb mite and practical recommendations to reduce damage. *Saffron Extended Journal, 1-1*(1), 10-15. (In Persian with English Abstract).Rahimi, H. (2017b). Evaluation of mixing several pesticides to disinfect saffron bulb in order to control mites *Rhizoglyphus robini*. *Saffron Extended Journal, 1-2(2),* 33-43. (In Persian with English Abstract).Rahimi, H., Nateq Golestan, M., & Kakhki, A. (2018). Exploring the impact of non-chemical methods on the control of bulb mite (*Rhizoglyphusrobini*Claparède) and yield of saffron (*Crocus sativus* L.), *New Zeland Plant Protection, 71,* 93-101. doi: 10.30843/nzpp.2018.71.108.

Rahimi, H., & Nateq Golestan, M. (2020). Preliminary study on non-chemical management factors for bulb mite *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) control in the saffron crop. *Journal of Crop Protection, 9*(2), 251-259. doi: 10.13140/RG.2.2.25858.02240.

Sertkaya, E., Kaya, K., & Soylu, S. (2010). Acaricidal activities of the essential oils from several medicinal plants against the carmine spider mite (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.) (Acarina: Tetranychidae). *Industrial Crops and Products, 31*, 107-112. doi: 10.1016/j.indcrop.2009.09.009.

SPSS Inc. 2007.SPSSforwindowsuser'sguiderelease 16.SPSS Inc.Chicago, IL.

Tawfik, A.A., & Mahmoud, M.A. (2009). Evaluation the efficacy of some plant extracts against the bulb mite, *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Rabin) (Acari; Acaridae; Astigmata). *Journal of Plant Protection and Pathology, 34*(2), 1275-1282. doi: 10.21608/JPPP.2019.121977.

Yousofzadeh, F., Jabaleh, I., OlyaieTorshiz, A., & Ahmadian, A. (2018). Investigation acaricide of vegetative material and acaricide on control saffron mite *Rhizoglyphus robini* in the laboratory condition. *Saffron Agronomy and Technology, 6*(4), 487-497. (In Persian with English Abstract).Zakiagh, M., Khorramdel, S., Koocheki, A., Nabati, J., Nezami, A., MirshamsiKachki, A., Mollafilabi, A., Rezvani Moghaddam, P., & NassiriMahallati, M. (2021). Criteria for production of standard pathogen-free saffron corms. *Saffron Agronomy and Technology, 9*(2), 121-141. (In Persian with English Abstract).